

## 電子ボード上での板書を検索可能な e-learning コンテンツにするシステム

久保賢太郎 織田英人 未代誠仁 塚原渉 中川正樹  
東京農工大学

### 1. はじめに

現在、講義の簡便な電子化のために、電子ボードを用いた板書の収録・再生システムが研究・開発され、いくつか商品化もされているが、収録された板書を検索できるシステムはない。収録される講義が蓄積されてくると、他の大量データと同様、検索機能が不可欠になると予想される。本稿では、板書された授業内容を検索可能な e-learning コンテンツとし再利用するためにシステムについて述べる。

### 2. 提案するシステム

電子ボードを黒板の代わりとして用い、板書されたテキストを対象とし検索を行える、e-learning コンテンツ化システムについて提案する。

#### 2.1 手書き文字検索

板書されたテキストを検索可能にするために手書き文字検索技術[1][2]を使用した。

認識結果を利用し検索用データとして再構成し検索を実装した。

#### 2.2 板書情報を包含した e-learning コンテンツ収録システム

授業の動画と板書を記録する収録システムを作成した。電子ボード上で従来の授業どおりに板書を行い、オンラインストロークデータを白板システムで記録し、併せて授業風景をビデオで収録した。板書機能としては、筆記・消去・筆記色の変更・筆記太さの変更・ページ切り替えを可能とした。ページを切り替えると切り替える前の板書がサムネイル化され画面右側に表示される(図1)。切替えごとの間をセッション、最終をサマリーと呼ぶ。

#### 2.3 検索機能付き e-learning コンテンツ再生システム

前節 2.2 で述べたシステムで授業を収録し、2.1 で述べた手書き文字検索技術を使用した e-learning コンテンツ再生システムを作成した。

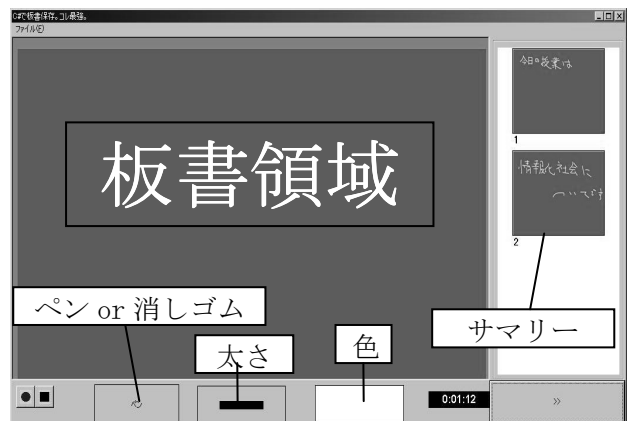


図1 白板システム

この再生システムでは、サマリーの生成、セッションの再生、セッションと動画の同期、検索を可能とした(図2)。検索部分のテキストボックスに検索キーを入力し、検索ボタンを押すことで板書内の手書きを検索することが可能である。



図2 再生システム

### 3. 予備評価実験

評価実験を行う前に、予備実験を行った。再生システムのインターフェースを評価するため、検索機能を削除した再生システムを利用してもらった。サマリーの生成、セッションの再生、セッションと動画の同期を可能とした。

A system for organizing handwritings on an electronic-board into searchable e-learning contents.

Kentaro Kubo, Wataru Tsukahara, Masaki Nakagawa  
Tokyo Univ. of Agri. and Tech.

この再生システムを使用してもらい、使いやすさや(図 3)、実現して欲しい機能について、以下のような意見が得られた。

- ・ 選択した項目の強調表示
- ・ セッションの所要時間表示
- ・ 検索
- ・ シークバーに目盛りをつける
- ・ 授業での配布物へのリンク
- ・ 先生への mail 機能

使いやすかったですか？

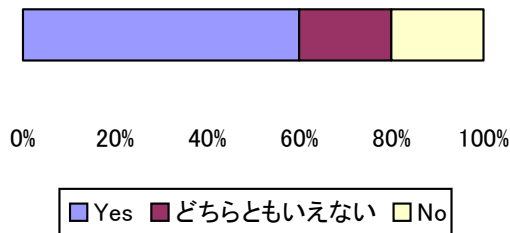


図 3 アンケート結果

主観評価で、使いやすさに好意的な意とともに検索の必要性が確認された。

#### 4. 再生システムの改善と評価実験

前章で示した予備評価実験の結果を踏まえ、検索機能を可能にするとともに、次の機能を改善した。

- ・ 選択した項目の強調表示
- ・ セッションの所要時間表示

以上の 2 点を改善した上で高校生・大学生・院生の 9 人を対象とし評価実験を行った。評価実験は、約 30 分の講義コンテンツを再生システムで 10 分間閲覧し、穴埋め問題全 16 問を解くテストを行った。また実験後にアンケート調査を、一週間後に同じテストを閲覧物なしで行った。結果を表 1、図 5 に示す。

表 1 テスト結果(得点)

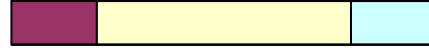
	初回	二回目
ID1(検索あり)	11	
ID2(検索あり)	13	
ID3(検索あり)	11	
ID5(検索あり)	7	4
ID6(検索あり)	9	5
ID7(検索なし)	11	5
ID8(検索なし)	12	2
ID9(検索なし)	11	6

注:16 点満点

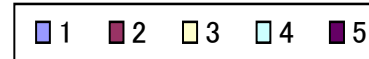
どの程度検索機能を使用しましたか？



検索した結果は望ましい結果でしたか？



0% 20% 40% 60% 80% 100%



1:最も良い 5:最も悪い

図 5 アンケート結果

初回のテスト結果より、検索の有無による得点の有意差は見られなかった。しかし、初回の正答率と二回目の正答率から正答率差を算出すると、検索ありの方が正答率差が低いことがわかった。これは、検索機能を使用したほうが記憶の定着率が高かったからであると考えられる。これは限られた時間を有効に使えたからであろう。

また、アンケート結果より検索機能は頻繁に使われていたが、検索結果は良いとも悪いともいえないことがわかった。

#### 5. 終わりに

本稿では、電子ボード上での板書を検索可能な e-learning コンテンツにすることができた。

今後の課題は、初回のテストの得点を向上させることが挙げられる。初回テストでの有意差を再検討するために、大量の講義コンテンツを作成し、テストの得点に有意差が出るかという評価実験を行う必要があると考えられる。

#### 参考文献

- [1] M. Nakagawa and M. Onuma: On-line handwritten Japanese text recognition free from constrains on line direction and character orientation, Proc. 7th ICDAR, pp.519-523, Edinburgh, Aug. 2003
- [2] H. Oda, et al.: A search method for on-line handwritten text employing writing-box-free handwriting recognition, Proc. 9th IWFHR, pp. 545-550, Tokyo, Oct. 2004.